

**KURANGNYA PERAWATAN AIR PENDINGIN SANGAT
BERPENGARUH TERHADAP PERFORMA MESIN INDUK
DI SV. PROSPERO 10**



SKRIPSI

**Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh sebutan
profesional Sarjana Sains Terapan di bidang Teknik**

Disusun Oleh :

BAGUS AL-HAKIM SYUKUR

NIT. 51145340 T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA
PROGRAM DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG
2019**

ABSTRAKSI

Bagus Al-Hakim Syukur, 51145340 T. 2019. “Kurangnya perawatan air pendingin sangat berpengaruh terhadap performa mesin induk di SV. Prospero 10”. Pembimbing: (I). H. Rahyono, S.P1., M.M., M. Mar.E (II). Capt. Agus Hadi Purwantomo, M.Mar

Kapal adalah sarana transportasi yang sangat efisien. Mengikuti perkembangan jaman yang dewasa ini semakin maju dan *modern* serta canggih, kapal juga dirancang sedemikian sehingga dapat memenuhi kebutuhan yang diinginkan. Untuk menunjang Operasional kapal tersebut, diperlukan pula ABK yang terampil dan siap kerja diatas kapal. Lancarnya kinerja dari mesin induk tidak lepas dari peran serta faktor air pendingin. Pada sistem air pendingin mesin induk tergantung juga pada dua faktor yaitu faktor kualitas air pendingin dan faktor bahan itu sendiri. Oleh karena itu mutu dan kebersihan air pendingin perlu dijaga supaya menjamin kelancaran kinerja dari mesin induk, karena sering terjadi kinerja mesin induk terganggu disebabkan pada kualitas air pendingin yang tidak baik dan tidak terawat, sehingga akan mengakibatkan korosi pada bahan dan menimbulkan kerak yang menghalangi penyerahan panas.

Metode yang digunakan adalah metode *SHEL* dan *USG*. Metode untuk mengidentifikasi masalah yang timbul dari suatu system dan mengoptimalkannya dan untuk menyusun urutan prioritas isu yang harus diselesaikan. Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah yang harus di laksanakan masinis jaga terhadap air pendingin untuk menunjang *performa* mesin induk, penyebab buruknya kualitas air pendingin dalam menunjang *performa* mesin induk, usaha yang dapat dilakukan dalam perawatan sistem pendingin untuk menunjang *performa* mesin induk.

Dari hasil penelitian ini di simpulkan bahwa Tersumbatnya jalur pipa air pendingin oleh kerak/scale yang sudah cukup tebal menjadikan indikasi kurangnya perawatan sistem pendingin mesin induk. Dampak yang di timbulkan adalah menurunnya performa mesin induk. Upaya yang dapat di lakukan adalah Selalu melakukan pemeriksaan atau pengecekan suhu dan kualitas air untuk memastikan kinerja pendingin tetap normal sehingga dapat menunjang daya tahan mesin induk pada saat beroperasi. Serta pengendalian proses korosi atau keratan untuk mencegah terjadinya kebocoran atau penyumbatan.

Kata Kunci : Air pendingin, Mesin induk, *SHEL*, *USG*.

ABSTRACT

Bagus Al-Hakim Syukur, 51145340 T. 2019. *“The lack of cooling water treatment greatly affects the performance of the main engine on SV. Prospero 10”*. Lecture : (I). H. Rahyono, S.P1., M.M., M. Mar.E (II). Capt. Agus Hadi Purwantomo, M.Mar

Ships are a very efficient means of transportation. Following the development of the era that is now more advanced and modern and sophisticated, ships are also designed so that they can meet the desired needs. To support the operation of the ship, skilled crew is also needed and ready to work on board. The smooth performance of the main engine can not be separated from the role of the cooling water factor. In the parent engine cooling water system depends also on two factors, namely the factor of cooling water quality and the factor of the material itself. Therefore, the quality and cleanliness of cooling water need to be maintained so as to ensure the smooth performance of the main engine, because the main engine performance is often disrupted due to poor and poorly maintained cooling water, which will cause corrosion in the material and cause crust which prevents heat transfer .

The method used is the SHEL and USG method. The method for identifying problems arising from a system and optimizing them and for arranging the order of priorities for issues that must be resolved. The formulation of the problem from this study is that the guard engineer must implement the cooling water to support the performance of the main engine, the cause of poor cooling water quality in supporting the performance of the main engine, efforts that can be made in the maintenance of cooling systems to support the performance of the main engine.

From the results of this study, it was concluded that the clogging of the cooling water pipelines by scale was sufficiently thick to make an indication of the lack of maintenance of the main engine cooling system. The impact that is caused is the decrease in the performance of the main engine. The effort that can be done is to always check or check the temperature and water quality to ensure the cooling performance remains normal so that it can support the durability of the main engine when operating. And control of corrosion or corrosion processes to prevent leakage or blockage.

Keywords: Cooling water, main engine, SHEL, USG.

HALAMAN PERSETUJUAN

**KURANGNYA PERAWATAN AIR PENDINGIN SANGAT
BERPENGARUH TERHADAP PERFORMA MESIN INDUK
DI SV. PROSPERO 10**

DiSUSUN OLEH :

BAGUS AL-HAKIM SYUKUR

NIT. 51145340 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 2019

Dosen Pembimbing
Materi

Dosen Pembimbing
Metodelogi dan Penulisan

H. RAHYONO S.Pd, M.M., M. Mar.E

Pembina Utama Muda (IV/c)

NIP. 19590401 198211 1 001

Capt. AGUS HADI PURWANTOMO, M.M., M.Mar

Pembina Utama Muda (IV/c)

NIP. 19560824 198203 1 001

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika

H. AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E

Pembina (IV/a)

NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

**KURANGNYA PERAWATAN AIR PENDINGIN SANGAT
BERPENGARUH TERHADAP PERFORMA MESIN INDUK
DI SV. ROSPERO 10**

DISUSUN OLEH:

BAGUS AL-HAKIM SYUKUR

NIT. 51145340 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran

Dengan nilai..... pada tanggal.....2019

Penguji I

ACHMAD WAHYUDIONO, M.M., M.Mar.E

NIP. 19560124 198703 1 002

Penguji II

H. RAHYONO, S.Pt., M.M., M.Mar.E
NIP.19590401 198211 1 001

Penguji III

BUDI JOKO RAHARJO, M.M.
NIP. 19740321 199808 1 001

Dikukuhkan Oleh:

**DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG**

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc, M.Mar
NIP. 19670605 199808 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : BAGUS AL-HAKIM SYUKUR

NIT : 51145340 T

Jurusan : TEKNIKA

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat dengan judul **“Kurangnya perawatan air pendingin sangat berpengaruh terhadap performa mesin induk di SV. Prospero 10”** Adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang,..... 2019

Yang menyatakan,



BAGUS AL-HAKIM SYUKUR
NIT. 51145340 T

MOTTO

- ❖ *Lebih baik menjadi diri sendiri, dari pada membohongi diri sendiri demi orang lain yang akan membuat hidup menjadi semakin berantakan.*
- ❖ *Jangan menilai orang dari masa lalunya karena semua orang bisa berubah dan jangan pula menilai orang hanya dari cerita orang karena belum tentu kebenarannya.*
- ❖ *Manusia tak selamanya benar dan tak selamanya salah, kecuali ia yang selalu mengoreksi diri dan membenarkan kebenaran orang lain atas kekeliruan diri sendiri.*
- ❖ *Seberat apapun masalah yang dihadapi, tetap yakin dan santai bahwa kita akan dapat menghadapi semuanya.*
- ❖ *Dalam hidup kita hanya harus mempunyai sifat sabar dan ikhlas.*
- ❖ *Catatlah semua apa yang akan kita kerjakan, karna dari hal mencatat hidup kita akan tertata dengan rapi.*
- ❖ *Senyumlah kepada semua orang walau dalam keadaan sedih sekalipun.*
- ❖ *Berani untuk menghadapi semua, karena kalau tidak ada keberanian kita tidak akan tahu apa yang akan terjadi.*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala puji syukur kehadiran Allah SWT, segala hormat, cinta dan kasih sayang, skripsi ini penulis persembahkan untuk :

1. Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Rosulullah SAW yang sabar dan tulus mengajak para hambanya ke jalan kebenaran.
3. Ayahanda (Subagiyo) dan Ibunda (Khalimatu Sa'diyah) yang selalu mendukung dan membimbingku serta doanya yang selalu mengiringi langkahku.
4. Adikku (Bagas Risky Nurrahman) yang aku sayangi dan yang selalu mendukung penuh atas keberhasilanku semoga selalu dalam lindungan-Nya.
5. Senioriku (Arif Wahyu Pambudi, S.Tr.Pel) yang selalu mendukung dan memberiku semangat serta dorongan untuk menyelesaikan karya tulis ini.
6. Temanku yang selalu berjuang bersama dalam bimbingan H. Rahyono, SP.1, MM, M.Mar.E
7. Seluruh jajaran Perwira Resimen, Instruktur dan Pembina Taruna PIP Semarang atas didikan, arahan dan bimbingannya.
8. Seluruh teman-temanku senasib dan seperjuangan angkatan LI, khususnya Teknika TVIHD. Tidak akan terlupakan kenangan bersama kalian.
9. Almaterku tercinta PIP Semarang yang telah membesarkanku.
10. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

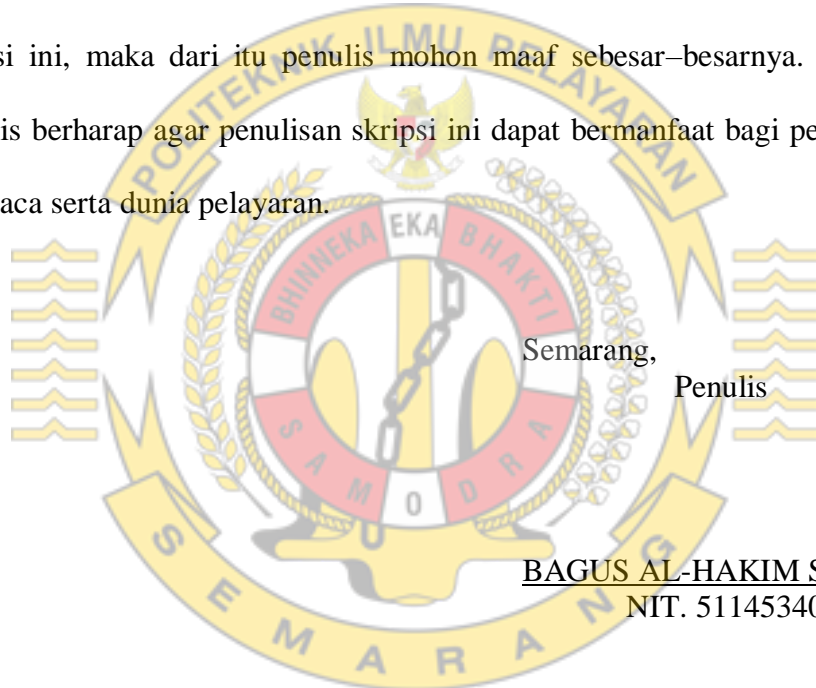
Segala puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya serta dengan usaha yang sungguh-sungguh, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Kurangnya Perawatan Air Pendingin Sangat Berpengaruh Terhadap Performa Mesin Induk di SV. Prospero 10” sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains Terapan Jurusan Teknika di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Penulis menyampaikan rasa ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah memberi bimbingan, dorongan, bantuan serta petunjuk yang sangat berarti. Untuk itu pada kesempatan yang berbahagia ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Yth. Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc, M.Mar selaku Direktur PIP Semarang.
2. Yth. H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknika PIP Semarang.
3. Yth. H. Rahyono, S.P1., M.M., M.Mar.E selaku Dosen Pembimbing Materi yang telah memberikan dukungan, bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Yth. Capt. Agus Hadi Purwantomo, M.M., M.Mar selaku Dosen Pembimbing Penulisan Skripsi yang telah memberikan dukungan, bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Yth. Ayah dan ibu serta saudara-saudaraku yang telah memberikan dukungan moril dan spiritual kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.

6. Yth. Seluruh Dosen Penguji Skripsi, Staf Pengajar dan Staf Akademik yang memberikan pengetahuan selama penulis menimba ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
7. Yth. Seluruh Perwira maupun *crew* kapal SV. Prospero 10 yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Seluruh teman-teman angkatan LI terutama kelas T VIII D tetap semangat.

Penulis menyadari masih banyak hal yang perlu ditingkatkan dalam penulisan skripsi ini, maka dari itu penulis mohon maaf sebesar-besarnya. Akhirnya penulis berharap agar penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca serta dunia pelayaran.



Semarang,

Penulis

2019

BAGUS AL-HAKIM SYUKUR
NIT. 51145340 T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAKSI	xii
ABSTRACT	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Manfaat Penelitian.....	3
E. Sistematika Penelitian.....	3
 BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	6
B. Kerangka Pikir Penelitian	18
C. Definisi Operasional	19

BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Lokasi Penelitian	23
B. Sumber Data Yang Diperlukan	24
C. Metode Pengumpulan Data.....	26
D. Teknik Analisis Data	30

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Obyek Yang Diteliti.....	33
B. Analisa Hasil Penelitian	37
C. Pembahasan Masalah	46

BAB V PENUTUP

A. Simpulan.....	69
B. Saran.....	70

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR LAMPIRAN

1. *Ship's Particulars.*
2. *Crew list.*



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kapal adalah sarana transportasi yang sangat *efisien*. Mengikuti perkembangan jaman yang dewasa ini semakin maju dan *modern* serta canggih, kapal juga dirancang sedemikian sehingga dapat memenuhi kebutuhan yang diinginkan. Untuk menunjang Operasional kapal tersebut, diperlukan pula ABK yang terampil dan siap kerja diatas kapal. Lancarnya kinerja dari mesin induk tidak lepas dari peran serta faktor air pendingin. Pada sistem air pendingin mesin induk tergantung juga pada dua faktor yaitu faktor kualitas air pendingin dan faktor bahan itu sendiri. Oleh karena itu mutu dan kebersihan air pendingin perlu dijaga supaya menjamin kelancaran kinerja dari mesin induk, karena sering terjadi kinerja mesin induk terganggu disebabkan pada kualitas air pendingin yang tidak baik dan tidak terawat, sehingga akan mengakibatkan korosi pada bahan dan menimbulkan terak yang menghalangi penyerahan panas.

Oleh karena itu motor induk harus dipertahankan faktor perawatannya, salah satunya adalah peranan mutu air pendingin dari kerja motor induk dapat dipertahankan. Motor induk bekerja kurang sempurna apabila sistim pendinginan tidak berjalan sebagaimana mestinya.

Dari beberapa pengalaman selama penulis diatas kapal dan dari pengamatan penulis selama bertugas, ditemukan bahwa adanya kualitas air pendingin yang tidak terawat sehingga mengurangi daya tahan bahan serta kinerja mesin induk kurang optimal.

Dengan pentingnya fungsi dari air pendingin untuk menunjang ketahanan bahan mesin induk penulis memilih judul :

”KURANGNYA PERAWATAN AIR PENDINGIN SANGAT BERPENGARUH TERHADAP PERFORMA MESIN INDUK DI SV PROSPERO 10”

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapatlah diambil beberapa perumusan masalah yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah yang harus di laksanakan masinis jaga terhadap air pendingin untuk menunjang *performa* mesin induk ?
2. Apakah penyebab buruknya kualitas air pendingin dalam menunjang *performa* mesin induk ?
3. Apakah usaha yang dapat dilakukan dalam perawatan system pendingin untuk menunjang *performa* mesin induk ?

C. Tujuan Penulisan

Untuk mengetahui beberapa hal mengenai gangguan pada sistem pendinginan mesin induk dan cara penanganan dan perawatan sehingga diharapkan dapat menunjang pengoperasian mesin induk

lebih optimal. Dan memenuhi persyaratan mengikuti pendidikan Ahli Teknik Tingkat III (ATT III).

D. Manfaat Penulisan

Hasil penelitian dapat memberi manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat secara teoritis :

- a. Untuk meningkatkan keterampilan sumber daya manusia dalam hal perawatan sistem pendingin mesin induk di atas kapal.
- b. Dapat memperoleh informasi dan pengetahuan guna dijadikan sebagai bahan acuan peneliti berikutnya sehingga dapat menyajikan hasil penelitian yang lebih baik dan akurat.
- c. Memberikan sumbangan pemikiran kepada masyarakat pelaut pada umumnya dan dunia pada khususnya

2. Manfaat secara praktis.

Sebagai masukan yang sangat berarti untuk menambah wawasan dan pengetahuan kepada *crew* kapal tentang masalah-masalah yang akan dihadapi dalam perawatan sistem pendingin mesin induk di atas kapal agar kinerja mesin induk tetap *optimal*.

E. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pembaca dalam mengetahui pokok-pokok permasalahan serta bagian-bagiannya, maka peneliti membuat skripsi ini menjadi lima bab, dimana tiap-tiap bab selalu dapat

berkesinambungan dalam pembahasannya yang merupakan suatu rangkaian yang tidak dapat terpisahkan, maka sistematika peneliti sebagai berikut:

Bab I PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II LANDASAN TEORI

Landasan teori merupakan teori-teori yang digunakan sebagai landasan pembahasan judul dari penelitian yang meliputi tinjauan pustaka yang berisikan teori-teori atau pemikiran-pemikiran yang melandasi judul penelitian, kerangka pikir penelitian dalam bentuk bagan alir yang secara kronologis menjawab pokok permasalahan penelitian berdasarkan pemahaman teori atau konsep-konsep.

Bab III METODE PENELITIAN

Pada bab metode penelitian ini berisi metode penelitian yang digunakan, tempat dan waktu, metode pengumpulan data dengan cara *observasi*, wawancara dan studi *dokumentasi*, kepustakaan serta teknik *analisis data*.

Bab IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini mengemukakan tentang pembahasan terhadap rumusan masalah yang timbul. Data-data yang diambil dari lapangan berupa fakta-fakta dan sebagainya termasuk pengolahan

data, digambarkan dalam deskripsi data. Bab ini juga berisi analisis data dengan mencari hubungan antara hal yang satu dengan yang lainnya, juga alternatif pemecahan masalah.

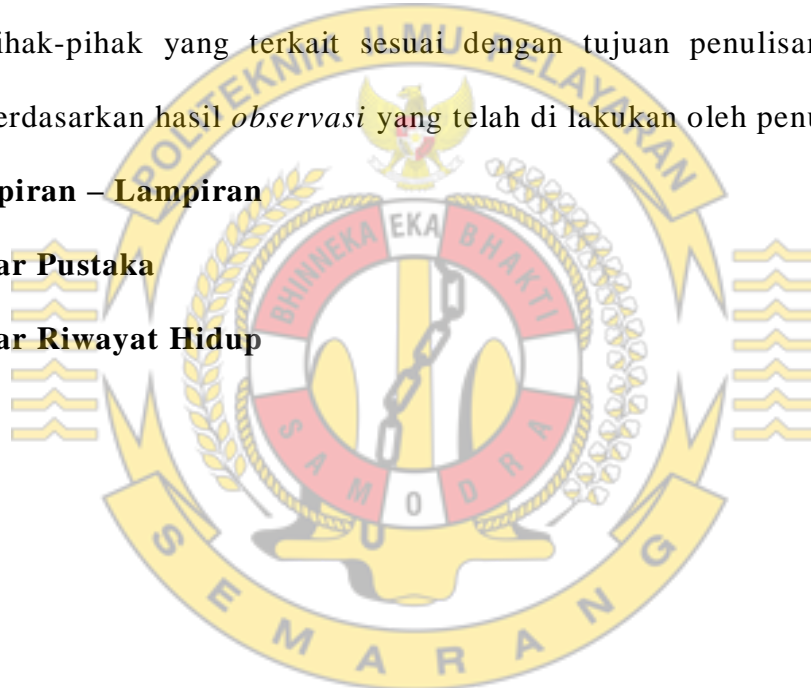
Bab V PENUTUP

Sebagai bagian akhir dari penulisan skripsi ini ditarik kesimpulan dari hasil analisa dan pemecahan permasalahan yang ada. Dalam bab ini penulis menambahkan saran-saran kepada pihak-pihak yang terkait sesuai dengan tujuan penulisan skripsi berdasarkan hasil *observasi* yang telah di lakukan oleh penulis.

Lampiran – Lampiran

Daftar Pustaka

Daftar Riwayat Hidup



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Sistem Pendingin Pada Mesin Induk

Sistem pendinginan pada motor dibuat agar motor dapat bekerja pada temperatur yang normal setelah motor hidup, dan menjaga agar motor dapat bekerja pada temperatur kerja.

Sistem pendinginan motor menggunakan prinsip pemindahan panas secara konduksi, konveksi dan radiasi. Panas diserap secara konduksi dari metal di sekeliling silinder, dari katup, dari kepala silinder menuju cairan pendingin. Permukaan logam dengan cairan pendingin terjadi perpindahan panas secara konveksi dan di dalam cairan pendingin terjadi sentuhan dan perpindahan panas, sehingga air menjadi panas dalam kantong-kantong air pendingin, yang terletak di dalam blok silinder.

Hampir sepertiga panas pembakaran motor karena gesekan komponen-komponen motor yang bergesekan diserap oleh sistem pendinginan. Karena itu komponen sistem pendinginan harus mempunyai kapasitas yang memadai dan harus dalam kondisi kerja yang baik. Temperatur dalam ruang pembakaran motor mencapai 1927°C atau 3526°F saat terjadi pembakaran bahan bakar. Begitu pula komponen motor yang bersentuhan langsung dengan gas pembakaran. Tidak kalah juga saluran-saluran pada sistem pembuangan motor. Semua komponen

tersebut harus dipelihara agar dapat bekerja sesuai fungsinya. Untuk mencapai temperatur yang aman dari komponen tersebut perlu sistem pendinginan yang dapat mengambil panas dari sekeliling ataupun dari dalam komponen itu.

Temperatur rata-rata dari komponen motor relatif tinggi jika dibandingkan dengan temperatur air mendidih. Piston ber temperatur sekitar 260°C (500°F) klep buang ber temperatur 649°C (1200°F). Temperatur tersebut merupakan temperatur yang tinggi untuk membuat air menjadi mendidih.

'*Overheating*' yaitu motor bekerja pada temperatur melebihi temperatur kerja dan sangat berbahaya terhadap komponen-komponen motor. Sebagai cairan pendingin digunakan air. (Nuruzzaman, 2003).

2. Pendinginan Silinder

Bagian atas silinder merupakan bagian atas yang terpanas dan sebagian panas gas pembakaran itu dipindahkan secara langsung ke fluida pendinginnya. Sedangkan untuk bagian bawah silinder, perpindahan panas ke fluida pendingin terjadi secara tak langsung, jadi melalui torak dan cincin torak. Jika pendinginan tidak dapat dilakukan dengan sebaik-baiknya, maka temperatur dari setiap bagian silinder akan naik. Keadaan tersebut akan mengakibatkan kerusakan dinding ruang bakar karena terjadinya tegangan termal atau kerusakan katup-katup, puncak torak dan kemacetan cincin torak. Disamping itu, minyak pelumas akan menguap dan terbakar sehingga terjadi keausan cepat pada torak dan dinding silinder, tetapi juga mengakibatkan gangguan kerja mesin.

Beberapa mesin kapal mempergunakan air laut sebagai fluida pendingin, tetapi pada umumnya dipakai air yang telah dilunakkan untuk mencegah terjadinya korosi serta endapan-endapan. Jika udara atmosfer dapat bertemperatur dibawah 0°C , maka air pendingin biasanya dicampur dengan “*ethylene glycol*” untuk mencegah pembekuan. Jadi, penambahan “*ethylene glycol*” ke dalam air pendingin akan menurunkan titik beku dari fluida pendingin tersebut. Apabila air pendingin sampai membeku, maka volume air akan bertambah sehingga dapat merusak saluran-saluran air pendingin. Maka dalam keadaan dimana dapat diperoleh *ethylene glycol*, sebaiknya air dikeluarkan dari mesin seandainya ada kemungkinan terjadi pembekuan.

Ethylene glycol tersebut diatas juga bertitik didih tinggi, sehingga perbedaan temperatur antara air pendingin di dalam radiator dengan udara atmosfer dapat diperbesar dan ukuran radiator dapat diperkecil. Inilah sebabnya mengapa *ethylene glycol* ditambahkan kepada air pendingin motor bakar torak untuk pesawat terbang. Namun demikian, cara tersebut di atas bukanlah satu-satunya usaha untuk memperkecil ukuran radiator. Penambahan tekanan didalam sistem pendingin air, yang berarti mempertinggi titik didih air, juga merupakan usaha memperoleh ukuran radiator yang lebih kecil. Sistem tersebut terakhir banyak digunakan pada mesin-mesin kendaraan.

Tujuan utama dari pendinginan adalah sebagai berikut :

- a. Mencegah terbakarnya lapisan pelumas pada dinding silinder.

- b. Mereduksi tegangan-tegangan thermis pada bagian-bagian silinder, torak, cincin torak dan katup-katup.
- c. Menaikkan efisiensi thermal dan pendinginan itu memungkinkan sebagai pelumasan motor.

3. Perpindahan Panas (kalor)

Ada tiga cara perpindahan panas yaitu : secara *konduksi* , *konveksi* dan *radiasi*.

a. Konduksi

Merupakan bagian yang penting dalam membawa panas melalui dinding logam dan lapisan tipis dari gas serta air yang berhenti dan bersinggungan dengan dinding (perpindahan panas melalui medium).

b. Konveksi

Bila cairan mempunyai suhu berbeda, kepadatan sebagian dari suhu tinggi menjadi lebih kecil daripada yang bersuhu rendah di sekitarnya, dan cairan bagian suhu yang tinggi naik dan mengalir panas dipindahkan dengan gerakan ini disebut konveksi.

c. Radiasi

Sebuah unsur meradiasikan energi panas sendiri dalam bentuk gelombang magnet listrik sesuai dengan suhu benda tersebut mempunyai sifat meresap, radiasi panas dan penyimpanannya sebagai energi panas. Pemindahan panas dihasilkan oleh radiasi panas dan penyerapan disebut pemindahan panas radiasi.

Dari hasil pembakaran bahan bakar dalam silinder dapat mencapai temperatur $\pm 2500^{\circ}\text{C}$. Karena proses itu terjadi berulang-ulang maka dinding silinder, kepala silinder, torak, katup dan beberapa bagian lain akan menjadi panas. Sebagian dari minyak pelumas terutama yang membasahi dinding silinder akan menguap dan akhirnya terbakar bersama bahan bakar. Karena itu bagian tersebut perlu mendapatkan pendinginan yang cukup agar temperaturnya tetap berada dalam batas yang diizinkan. Proses pendinginan memerlukan fluida pendingin yang dialirkan ke bagian-bagian dalam mesin diluar silinder. Motor diesel yang besar memakai minyak pelumas untuk mendinginkan torak yaitu dengan cara mengalirkan minyak pelumas melalui saluran di bawah kepala torak. Perpindahan kalor dari gas pembakaran ke fluida pendingin terjadi di dalam alat penukar panas (kondensor).

4. Macam-Macam Sistem Pendinginan

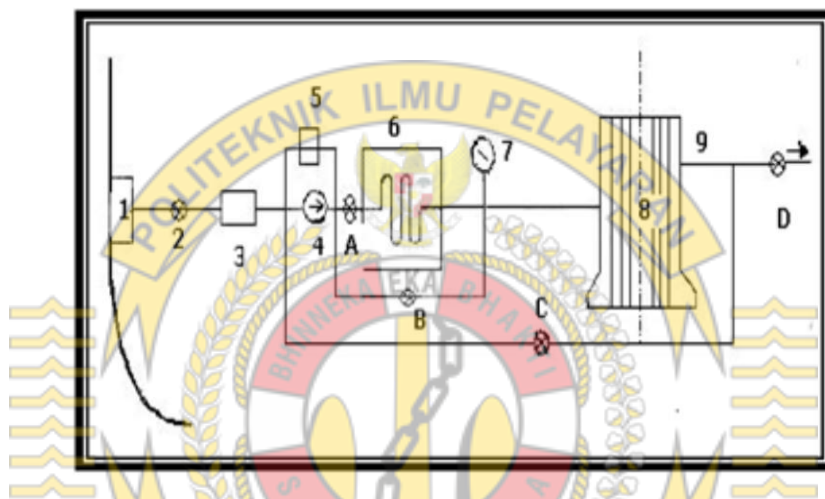
Pada umumnya di kapal-kapal perikanan ada dua cara untuk mendinginkan mesin utama maupun motor bantunya, yaitu dengan menggunakan sistem pendinginan secara langsung (terbuka) dan sistem pendinginan secara tidak langsung (tertutup).

a. Sistem Pendinginan Langsung (Terbuka)

Sistem pendinginan langsung adalah sistem pendinginan yang menggunakan satu media pendingin saja yakni dengan media pendingin air laut. Proses pendinginannya dengan cara air laut diambil dari katup kingstone melalui filter dengan pompa air laut, kemudian air

laut disirkulasikan ke seluruh bagian-bagian mesin yang membutuhkan pendinginan melalui pendingin minyak pelumas dan pendingin udara untuk mendinginkan kepala silinder, dinding silinder dan katup pelepas gas kemudian air laut dibuang keluar kapal.

Berikut ini dapat dilihat skema gambar dari sistem pendinginan secara langsung (tertutup).



Gambar 1. Sistem pendinginan langsung (terbuka)

Keterangan :

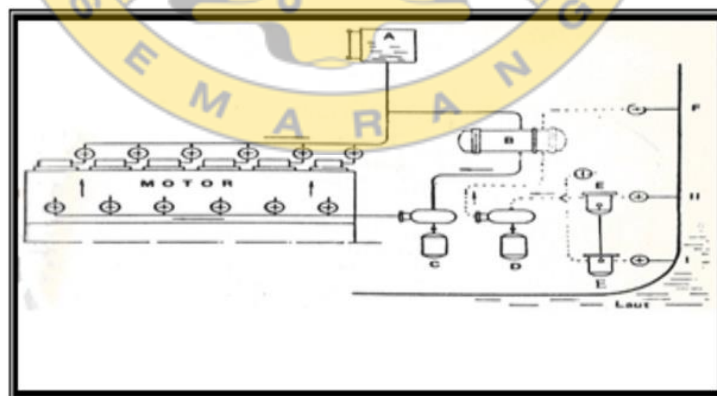
- | | |
|------------------------------|---------------------|
| 1) Saringan laut (sea chest) | 6) Tangki pendingin |
| 2) Katup / valve | 7) Thermometer |
| 3) Saringan | 8) Mesin induk |
| 4) Pompa | 9) Katup buang |
| 5) Katup pengaman | |

Bila ditinjau dari segi konstruksi sistem pendinginan langsung mempunyai keuntungan yaitu lebih sederhana dan daya yang diperlukan untuk sirkulasi air lebih kecil dibandingkan dengan sistem pendinginan

tidak langsung. Selain itu dapat menghemat pemakaian peralatan, karena pada sistem ini tidak memerlukan tangki air dan tidak memerlukan banyak pompa untuk mensirkulasikan air pendingin. Adapun kerugian dari sistem pendinginan langsung ini adalah pada instalasi perpipaannya mudah sekali terjadi pengerakan (karat) karena air laut ini bersifat korosif serta air pendingin sangat terpengaruh dengan temperatur air laut.

b. Sistem Pendinginan Tidak Langsung (tertutup)

Sistem pendinginan tidak langsung menggunakan dua media pendingin, yang digunakan adalah air tawar dan air laut. Air tawar dipergunakan untuk mendinginkan bagian-bagian motor, sedangkan air laut digunakan untuk mendinginkan air tawar, setelah itu air laut langsung dibuang keluar kapal dan air tawar bersirkulasi dalam siklus tertutup. Sistem pendinginan ini mempunyai efisiensi yang lebih tinggi dan dapat mendinginkan bagian-bagian motor secara merata.



Gambar 2.2 Sistem pendinginan tidak langsung (tertutup)

Keterangan

- 1) Bak persediaan air tawar

- 2) Bejana pendingin
- 3) Pompa untuk air tawar
- 4) Pompa untuk air laut
- 5) Saringan-saringan
- 6) Saluran buang air untuk laut
- 7) Saluran pemasuk untuk permukaan air yang rendah
- 8) Saluran pemasuk untuk permukaan air yang tinggi / keruh

Sistem pendinginan tidak langsung ini memiliki efisiensi yang lebih tinggi daripada sistem pendinginan langsung dan dapat mendinginkan secara merata. Keuntungan lain yang didapat dari sistem pendingin ini adalah kecilnya resiko terjadinya karat.

Kerugian sistem pendinginan tidak langsung adalah terlalu banyak menggunakan ruangan untuk penempatan alat-alat utamanya, sehingga konstruksi menjadi rumit. Daya yang dipergunakan untuk mensirkulasikan air pendingin lebih besar, karena sistem ini menggunakan banyak pompa sirkulasi.

5. Hukum Termodinamika

- a. Hukum kekekalan energi : energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat di hancurkan/dihilangkan. Tetapi dapat ditransfer dengan berbagai cara. Contoh, Aplikasi : mesin-mesin pembangkit energi, tidak menciptakan energi dan penggunaan energi dan menghilangkan energi.

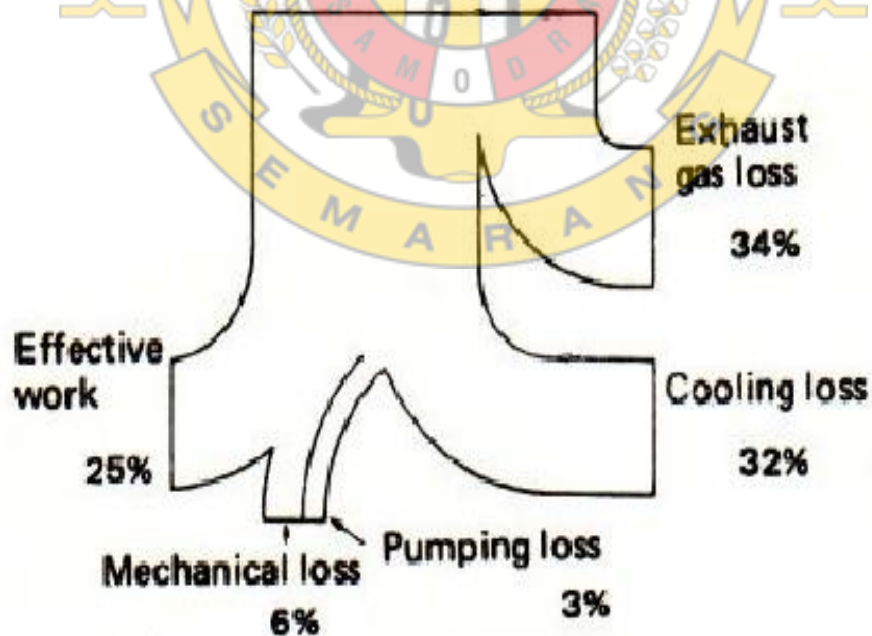
- b. Hukum keseimbangan/kenaikan *entropi* : Panas tidak bisa mengalir dari material yang dingin ke yang lebih panas secara spontan. *Entropi* adalah tingkat keacakan energi. Jika satu ujung material panas, dan ujung satunya dingin, dikatakan tidak acak, karena ada konsentrasi energi. Dikatakan entropinya rendah. Setelah rata menjadi hangat, dikatakan entropinya naik.
- c. Hukum suhu 0 Kelvin (-273,15 Celcius): Teori termodinamika menyatakan bahwa panas (dan tekanan gas) terjadi karena gerakan kinetik dalam skala molekular. Jika gerakan ini dihentikan, maka suhu material tsb akan mencapai 0 derajat kelvin. Contoh, Aplikasi : Kebanyakan logam bisa menjadi superkonduktor pada suhu sangat rendah, karena tidak banyak keacakan gerakan kinetik dalam skala molekular yang mengganggu aliran *elektron*.

3. Pendinginan Mesin

Pada mesin diesel proses pendinginan tergantung pada sistem pendinginan yang digunakan. Pada pendinginan udara, panas akan berpindah dari dalam ruang bakar melalui kepala silinder, dinding silinder dan piston secara konduksi. Selanjutnya yang melalui dinding dan kepala silinder, panas akan berpindah melalui sirip-sirip (*fins*) dengan cara konveksi ataupun radiasi di luar silinder. Pada pendinginan air secara alamiah, proses perpindahan panas/pendinginan melalui perubahan massa jenis air yang menurun karena panas selanjutnya air akan berpindah secara alamiah berdasarkan rapat massa sehingga terjadi sirkulasi alamiah untuk pendinginannya.

Untuk mempercepat pembuangan panas pada system pendinginan air dipasangkan radiator. Melalui radiator ini panas akan dibuang ke udara melalui sirip-sirip radiator. Pada pendinginan air dengan tekanan, sirkulasi akan dipercepat oleh putaran kipas pompa sehingga sirkulasi air pada sistem ini akan lebih baik.

Sistem Pendinginan Mesin Sangat diperlukan Menurut neraca panas, pada motor bakar hanya akan diperoleh sekitar 25 persen hasil pembakaran bakar yang dapat diubah menjadi energi mekanik. Sebagian besar panas akan keluar melalui gas buang (kira-kira 34 persen), melalui sistem pendinginan (kira-kira 32 persen) dan sisanya akan melalui kerugian pemompaan dan gesekan.



Gambar 2.3 .Neraca panas pada mesin

Berdasarkan neraca panas di atas maka fungsi pendinginan pada motor menjadi penting, karena panas yang akan terserap oleh sistem pendinginan dapat mencapai 32 persen. Bila mesin tidak didinginkan akan terjadi pemanasan yang lebih (*overheating*) dan akan mengakibatkan gangguan- gangguan sebagai berikut:

- a. Bahan akan lunak pada suhu tinggi. Contoh: torak yang terbuat dari logam paduan aluminium akan kehilangan kekuatannya (kira-kira sepertiganya) pada suhu tinggi (300°C), bagian atas torak akan berubah bentuk atau bahkan mencair.
- b. Ruang bebas (*clearance*) antara komponen yang saling bergerak menjadi terhalang bila terjadi pemuaian karena panas berlebihan. Misalnya torak akan memuai lebih besar (karena terbuat dari paduan aluminium) daripada blok silinder (yang terbuat dari besi tuang) sehingga gerakan torak menjadi macet.
- c. Terjadi tegangan *thermal*, yaitu tegangan yang dihasilkan oleh perubahan suhu. Misalnya cincin torak yang patah, torak yang macet karena adanya tegangan tersebut.
- d. Pelumas lebih mudah rusak oleh karena panas yang berlebihan. Jika suhu naik sampai 250°C pada alur cincin, pelumas berubah menjadi karbon dan cincin torak akan macet sehingga tidak berfungsi dengan baik, atau cincin macet (*ring stick*). Pada suhu 500°C pelumas berubah menjadi hitam, sifat pelumasannya turun, torak akan macet sekalipun masih mempunyai ruang bebas.

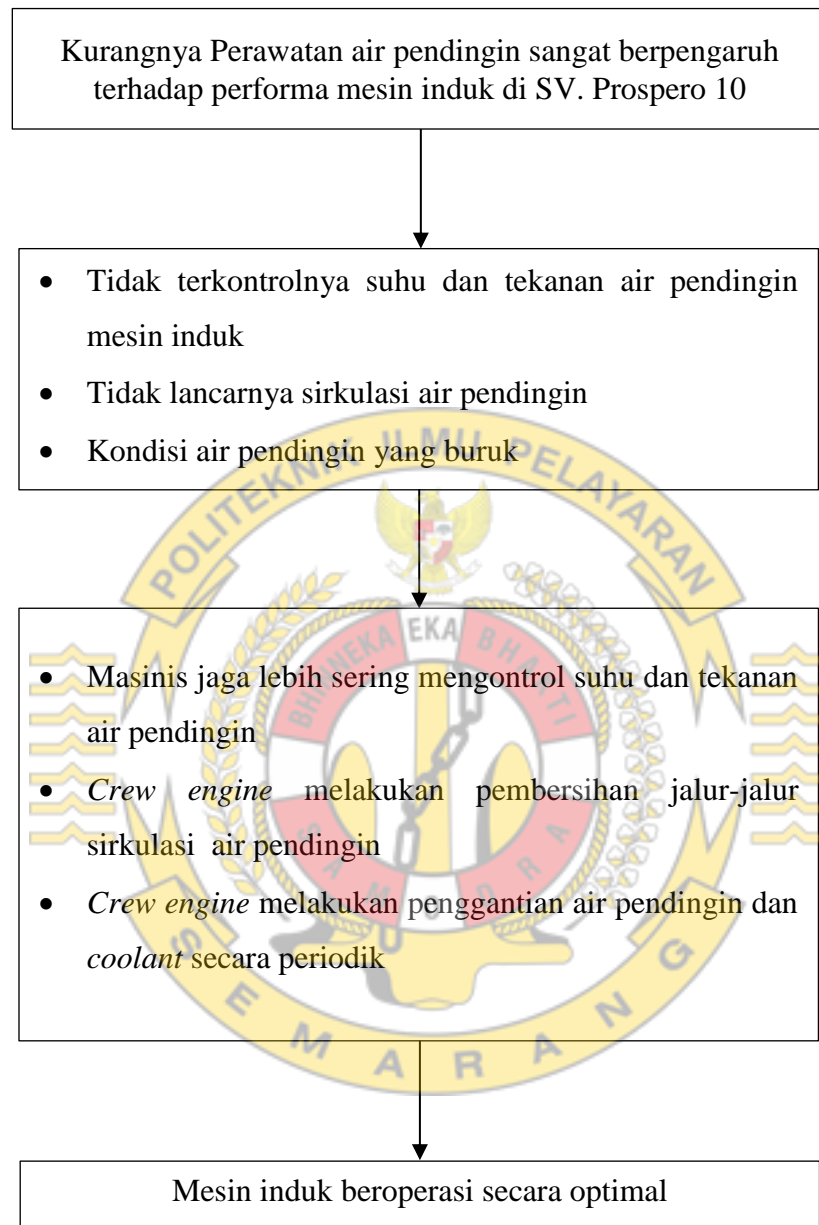
- e. Pembakaran tidak normal. Motor bensin cenderung untuk terjadi ketukan (knocking).

Sebaliknya bila motor terlalu dingin akan terjadi masalah, yaitu:

- a. Pada motor bensin bahan bakar akan sukar menguap dan campuran udara bahan bakar menjadi gemuk. Hal ini menyebabkan pembakaran menjadi tidak sempurna.
- b. Pada motor diesel bila udara yang dikompresi dingin akan mengeluarkan asap putih dan menimbulkan ketukan dan motor tidak mudah dihidupkan.
- c. Kalau pelumas terlalu kental, akan mengakibatkan motor mendapat tambahan tekanan
- d. Uap yang terkandung dalam gas pembakaran akan terkondensasi pada suhu kira-kira 50°C

Pendingin dari system air pendingin, motor, dan peralatannya dipasang untuk menjamin bahwa temperatur air pendingin yang telah ditentukan dapat diperoleh pada berbagai jenis kondisi. Temperatur air pendingin dipasang sesuai untuk keperluan yang dibutuhkan oleh motor dan peralatan. Penukar panas untuk peralatan bantu pada sirkuit air pendingin utama jika memungkinkan dilengkapi dengan jalur by pass, bilamana terjadi gangguan pada penukar panas, untuk menjaga kelangsungan operasi system. Dipastikan bahwa peralatan bantu dapat tetap bekerja saat perbaikan pada peralatan pendingin utama. Bilamana perlu diberikan pengalih aliran ke penukar panas yang lain.

B. Kerangka Pikir



C. Definisi Operasional

Istilah-istilah berikut ini yang berhubungan dengan sistem air pendingin :

1. Mesin Induk

Mesin penggerak utama disebut juga mesin induk atau bahasa maritimnya Main engine benda ini yang menggerakkan sebuah kapal dalam operasinya membawa muatan dari pelabuhan ke pelabuhan Port to Port baik barang padat, cairan, gas maupun manusia.

2. *Cooler*

Cooler adalah suatu alat yang berfungsi untuk mencegah terjadinya over heating (panas berlebihan) dengan cara mendinginkan suatu fraksi panas dengan menggunakan media cairan dingin, sehingga akan terjadi perpindahan panas dari fluida yang panas ke media pendingin tanpa adanya perubahan suhu.

3. *Planed Maintenance System / PMS*

adalah pemeliharaan yang terorganisir dan dilakukan dengan pemikiran ke masa depan, pengendalian dan pencatatan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya.

4. *Standart Operational System / SOP*

Merupakan prosedur atau tata cara yang disusun berurutan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan berupa pengoperasian, perawatan, perbaikan dan lain-lain untuk memperoleh hasil kerja yang semaksimal mungkin dengan biaya yang seminimal mungkin.

5. *Kerak/Scale*

Lapisan yang kering (keras) atau hangus yang melekat pada benda lain.

6. *Coolant*

air yang digunakan untuk menyerap panas yang berlebihan. Karakteristik dari air pendingin yaitu air tawar yang tahan terhadap radiasi, dan kapasitas panas tinggi.

7. *Overheat*

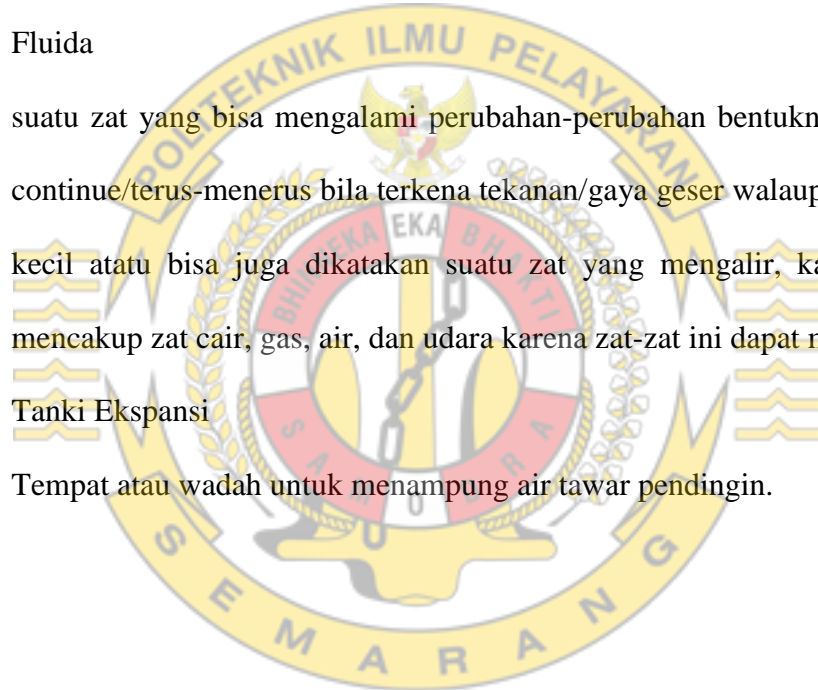
kondisi dimana suhu mesin dalam keadaan panas yang berlebihan.

8. Fluida

suatu zat yang bisa mengalami perubahan-perubahan bentuknya secara continue/terus-menerus bila terkena tekanan/gaya geser walaupun relatif kecil atau bisa juga dikatakan suatu zat yang mengalir, kata fluida mencakup zat cair, gas, air, dan udara karena zat-zat ini dapat mengalir.

9. Tanki Ekspansi

Tempat atau wadah untuk menampung air tawar pendingin.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari apa yang telah diuraikan dan dibahas, khususnya mengenai “KURANGNYA PERAWATAN AIR PENDINGIN SANGAT BERPENGARUH TERHADAP PERFORMA MESIN INDUK DI SV. PROSPERO 10 ” ada beberapa hal yang dapat diambil sebagai kesimpulan sebagai berikut :

1. Yang harus dilaksanakan oleh masinis jaga adalah Selalu melakukan pemeriksaan atau pengecekan suhu dan kualitas air untuk memastikan kinerja pendingin tetap normal sehingga dapat menunjang daya tahan mesin induk pada saat beroperasi.
2. Penyebab buruknya kualitas air pendingin adalah kurangnya intensitas pelaksanaan perawatan pendingin mesin induk.
3. Usaha yang dapat dilakukan dalam perawatan system pendingin mesin induk adalah pengendalian proses korosi atau keratan untuk mencegah terjadinya kebocoran atau penyumbatan. Hal ini merupakan suatu tindakan dari upaya perawatan dan pencegahan pada system pendingin.

Karena proses penyumbatan sangat mudah terjadi pada instalasi dengan menggunakan media air laut. Karena air laut tersebut bersifat korosif dan mudah bereaksi dengan udara luar sehingga mempercepat terjadinya karat dimana-mana.

B. Saran

Sebagai tindak lanjut dari suatu pemecahan masalah yang telah dikemukakan pada bab sebelumnya, dan untuk mendapatkan suatu penyelesaian masalah tuntas, maka melalui kesempatan ini penulis menyampaikan beberapa saran untuk dapat dipertimbangkan oleh perusahaan, crew kapal, dan para pembaca antara lain sebagai berikut :

1. Sebaiknya para masinis melaksanakan proses perawatan dan perbaikan sesuai perencanaan yang telah ada sehingga dapat menjamin kinerja pendingin mesin induk.
2. Sebaiknya diadakan familiarisasi alat-alat yang digunakan dalam melaksanakan perawatan system pendingin dengan sistim on board training bagi awak kapal.
3. Permintaan suku cadang sebaiknya mengacu pada prosedur pengadaan dan kebutuhan suku cadang selama periode tertentu sehingga tidak terjadi kekurangan atau menggunakan suku cadang yang kualitasnya tidak baik/sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah. Prasetya.2009.*Kamus Lengkap Bahasa Indonesia*.Surabaya: Arkola.
- Endroyo. Bambang.2005.*Buku Panduan Pelajar Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama*.Pusat Bahasa.Jakarta.
- Fajri. Zul. Em.2004.*Bahasa dan Sastra Indonesia*.Rineka Cipta.Jakarta.
- Hasibuan. 2003. *Manajemen Dasar, Pengertian Dan Masalah*. Jakarta Pusat: PT. Gunung Agung.
- Komarudin.2005.*Ensiklopedia Manajemen*. Bandung : Penerbit Almunir.
- Maanaen, P. Van. 1990. *Motor Diesel Kapal*. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- Moleong, Lexy J. 2005. *Metodologi Penelitian Kualitatif Edisi Revisi*. Remaja Rosdakarya. Bandung.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 51 Tahun 2002 Bagian Kelimabelas, pasal 91 dan 92, tentang perkapalan.
- Riduwan. 2007. *Dasar – Dasar Statistika*. Bandung : Alfabeta.
- Syafei, Arif. 2005. *Kumpulan Istilah-Istilah Teknik*. Semarang : PIP Semarang
- Sugiyono. 2007. *Metodologi Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D* : Alfabeta.
- Suryabrata. Sumadi.1983.*Metodologi Penelitian*.Yogyakarta.C.V.Rajawali.
- Sumber www.google.com dan www.wikipedia.com. 20-05-2010.



CREW LIST

NAMA KAPAL : SV. PROSPERO 10
GRT : 498 GT
TONNASE : 150 T
MESIN : 2 X 1200 HP

CERTIFICATE OF COMPETENCY													
NAME	RABE	ON	BIRTH	COC	CERTI. NUMBER	ENDORS		CERTIF.		SEA VIEW BOOK		Medical Check Up	
						NO.	EXP	BST	EXP	NO.	EXP	ISSUED	EXP
1. ABRAHAM TIDORE	MASTER	05.08.14	05.08.74	ANT II	5200521785N:0209	6200521785NB0209	31.12.16	6200521785010713	19.06.18	A 047931	07.06.17		
2. JOSEPH JAWAN	C/O	23.07.15	23.03.80	ANT II	5200521756N:0114	6200521756NB0114	19.12.19	6200521756010114	08.12.19	D 027139	05.12.17		
3. WILFRED MARTIN	2/O	30.05.15	20.04.82	ANT III/M	6200603642M:0515	6200600642MC0515	19.11.20	6200600642010715	07.03.20	X 086218	22.10.17	15.06.16	15.06.17
4. REHMANIS GUSANG	C/E	10.03.17	15.12.78	ATT II	5200108917T:0216	6200108917TB0216	18.02.21	6200108917010115	09.11.20	A 036271	20.04.17		
5. WIRNUS HYUDI S	1/E	30.05.15	06.10.76	ATT III	5200203129T:0208	6200203129TC0208	31.12.16	6200126002010715	10.04.20	C 055833	01.04.17	24.07.15	24.07.16
6. STIWADI	2/E	30.05.15	10.11.76	ATT III/M	5200018265S:0216	6200018265SC0216	18.07.21	6200018265010713	27.06.18	D 014308	27.10.17		
7. EKO DARMINTO	BOSUN	05.02.16	07.10.65	ASD	52005104073:0716	6200510407300716	32.09.19	6200130245010116	22.02.21	E 130232	06.02.20	13.06.16	13.06.17
8. RUGYNO	A/B	10.07.15	07.05.81	ANT V	5200130245N:0214	6200130245NE0214		620035237010313	21.01.18	A 002990	17.01.17	28.07.16	28.07.17
9. SUDARMONO	A/B	30.05.15	12.04.85	ASD	62003532373:2416	6200353237302416		6200361599010314	17.11.19	E 055232	24.01.19	12.01.16	12.01.17
10. MUHAMMAD ANWAR	A/B	19.03.15	01.01.84	ANT D	5200361599N:0709	6200361599N0709		6201291250010315	05.03.20	E 113647	30.08.19		
11. ENDRO GUNAWAN	OILER	30.05.15	10.10.79	ATT D	6201251250T:00712	6201251250T00712		620019616010416	13.04.21	C 017953	11.11.13		
12. SYAMSURIJAL A. BASO	COOK 1	30.05.15	04.01.87	ANT D	5200159616N:0607	6200159616N0607							
	SOREANG												
13. SANJAYA	MESS BOY	25.07.15	08.05.92	ASD	62013098353:0716	620130983530716		6201305835011116	31.03.21	E 061515	24.02.19		
14. BAGUS AL-HAKIM S	CADET ENG	02.08.16	17.05.96					6211567497010316	20.01.21	E 057129	18.03.19		
15. AUDRE J M PURBA	CADET ENG												

JUMLAH ABK = 15 ORANG TERMASUK NAKHODA

ABRAHAM TIDORE
Master

PROSPERO 10

2400 GRT - Towing / Utility / Supply Vessel

OUTLINE SPECIFICATION / DATA SHEET



PT. SOWOHI KENTITI JAYA

NAVIGATION EQUIPMENT

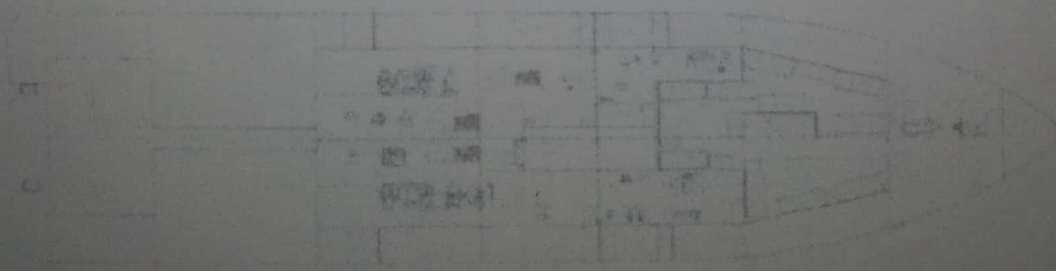
AIS	: 1 X Samyung
Radar	: 1 x Furuno 1835 1 x Samyung
Echosounder	: 1 x Furuno FCV 295
EPIRB	: 1 x NEB-1000
Navtex Receiver	: 1 x Furuno NX - 700 A/B
VHF (Fixed)	: 2 x ICOM M403 & ICOM M505
GPS	: - 1 x Furuno GP150 - 1 x Furuno GP32
SSB	: 1 x ICOM IC-M802
Wind Speed	: 1 x Ninglu AM706
Gyro Compass	: 1 X Raytheon Anschutz
Magnetic Compass	: 1 x Daiko 6"
SART	: 3 x ACR Electronic SART -3
Public Address System	: 1 X Kexun KG-2T
Computer Equipment	: 1 unit CPU with internet acces (Iridium Satcom)
INMARSAT	: 1 x Furuno FELCOM19

LIFE SAVING EQUIPMENT

Life raft	: 4 units x 25-Person Inflatable Liferafts SOLAS Approved
Lifebouv	: Lifebouv with self igniting light & activating smoke : 2 pcs, lifebouv with line 30 m line : 4 pcs, lifebouv with self igniting light & line : 4 pcs
lifejackets	: 72 x SOLAS standard
First Aid Kit	: 4 x SOLAS Standard
Immersion Suits	: 2 Units
Pyrotechniscs	: 6 pcs red hand flare, 6 pcs parachute signal, and 6 pcs orange smoke
Line Throwing	: 2 Unit
Fireman outfits	: 2 set
Stretcher	: 1 Unit
CO2 System	: Engine Room protected with CO2 System



MAIN DECK PLAN



BELOW MAIN DECK

Sowohi Kentiti Jaya, P.T.

Jalan Raya Semarang - Surabaya

Kantor Pusat: Semarang, No. 22, Mawarjaya 90202 - Indonesia

Telp : +62 61 5467668 Fax : +62 61 5467669 Email : info@sowohikentitijaya.com

Website : www.sowohikentitijaya.com

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. **Nama Lengkap** : BAGUS AL-HAKIM SYUKUR
2. **Tempat / Tanggal Lahir** : Karanganyar, 17 Mei 1996
3. **NIT**: 51145340 T
4. **Alamat Asal** : Wetankali, RT.04 RW.02, Girilayu
Kec. Matesih, Kab. Karanganyar, Jawa tengah
5. **Agama** : Islam
6. **Orang Tua**
 - Ayah** : Subagiyo
 - Ibu** : Khalimatu Sa'diyah
7. **Pendidikan**
 - 1997 – 2003 : SD Negeri 01 Girilayu
 - 2003 – 2006 : SMP Negeri 01 Matesih
 - 2006 – 2009 : SMK Negeri 2 Karanganyar
 - 2010 - 2014 : PIP Semarang
8. **Pengalaman Prala**

Nama Kapal : SV. PROSPERO 10

Perusahaan : PT. Sowohi Kentiti Jaya, Surabaya

